

МНОГОМЕРНЫЕ ГРАДУИРОВОЧНЫЕ ЗАВИСИМОСТИ В ИНВЕРСИОННОЙ ВОЛЬТАМПЕРОМЕТРИИ ТЯЖЁЛЫХ МЕТАЛЛОВ

^{1,2}Б.Я.Брянский, ²Н.Н.Белоножко, ²В.И.Вершинин

¹Омский государственный педагогический университет
г. Омск, Набережная Тухачевского, 14

²Омский государственный университет им. Ф. М. Достоевского
г. Омск, Проспект Мира, 55а; borbr1956@mail.ru

Для определения содержания тяжёлых металлов (ТМ) в водных средах широко используется инверсионная вольтамперометрия. В настоящей работе предпринята попытка определения концентраций ионов цинка, кадмия, свинца и олова в имитатах омской водопроводной воды (ВВ) на основе многомерных градуировочных зависимостей «пиковые инверсионные токи ТМ (I_{Me}) - концентрации ионов ТМ (C_{Me})» с использованием компьютеризованного вольтамперометрического анализатора ТА-4. Основные результаты работы:

1. Получены адекватные уравнения линейной множественной линейной регрессии $I_{Me} = \beta_0 + \sum \beta_{Mei} X_{Mei}$ для бидистиллированной воды (БДВ) и двух имитатов ВВ, где X_{Mei} - кодированные концентрации i -го металла (в таблице указаны только значимые коэффициенты β_{Mei}).

Таблица. Математические модели для БДВ и двух имитатов водопроводной воды

Сигналы	Коэффициенты в уравнениях регрессии				
	β_0	β_{Zn}	β_{Cd}	β_{Pb}	β_{Cu}
Модель 1 (БДВ)					
I_{Zn}	-0,319	188	-	-	15,7
I_{Cd}	0,320	-	141	-	-17,5
I_{Pb}	0,713	- 10,6	7,88	66,1	-22,6
I_{Cu}	-0,107	- 8,08	-	-	72,4
Модель 2 (имитат ВВ с неорганическими добавками)					
I_{Zn}	-0,521	149	-	-	23,5
I_{Cd}	-0,030	-	116	-	12,7
I_{Pb}	0,171	11,2	-	65,3	-
I_{Cu}	-0,26	-	-	-	27,6
Модель 3 (имитат ВВ с неорганическими и органическими добавками)					
I_{Zn}	-1,34	224	-	-	24,6
I_{Cd}	-0,728	18,4	158	-	-
I_{Pb}	-0,415	12,3	17,8	84,9	-
I_{Cu}	-0,813	5,27	7,36	8,01	47,1

Из таблицы видно, что I_{Zn} наиболее чувствителен к ионам цинка, I_{Cd} - к ионам кадмия и т.д. В то же время обнаружено совместное влияние на эти токи ионов других ТМ.

2. На основе полученных уравнений регрессии и итерационных алгоритмов, реализованных в программе Maple 10 (Waterloo Maple Inc.), рассчитаны концентрации ионов ТМ в серии дополнительно приготовленных имитатов ВВ. Относительные погрешности не превышают 6 % (Zn), 5 % (Cd), 13 % (Pb), 12 % (Cu), что не хуже погрешностей широко используемого метода стандартных добавок.